

P19357.P04

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant :T. ABE et al.

Serial No. :Not Yet Assigned

Filed :Concurrently Herewith

For :STEREO CAMERA

**CLAIM OF PRIORITY**

Commissioner of Patents and Trademarks  
Washington, D.C. 20231

Sir:

Applicant hereby claims the right of priority granted pursuant to 35 U.S.C. 119 based upon Japanese Application No. 11-193107, filed July 7, 1999. As required by the Statute, a certified copy of the Japanese application is being submitted herewith.

Respectfully submitted,  
T. ABE et al.

*Leslie J. Paperny Reg. No. 33,329*  
Bruce H. Bernstein  
Reg. No. 29,027

July 6, 2000  
GREENBLUM & BERNSTEIN, P.L.C.  
1941 Roland Clarke Place  
Reston, VA 20191  
(703) 716-1191



日本国特許庁

PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

US-920NH

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

JCS69 U.S. PTO  
09/611364  
07/06/00

出願年月日

Date of Application:

1999年 7月 7日

出願番号

Application Number:

平成11年特許願第193107号

出願人

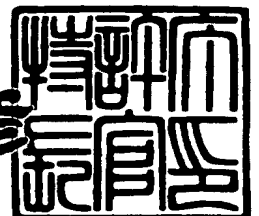
Applicant (s):

旭光学工業株式会社

2000年 4月28日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

近藤 隆彦



出証番号 出証特2000-3032200

【書類名】 特許願

【整理番号】 P3850

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G03B 35/08  
H04N 13/02  
H04N 5/225

【発明者】

【住所又は居所】 東京都板橋区前野町 2 丁目 3 6 番 9 号 旭光学工業株式  
会社内

【氏名】 阿部 哲也

【発明者】

【住所又は居所】 東京都板橋区前野町 2 丁目 3 6 番 9 号 旭光学工業株式  
会社内

【氏名】 泉水 隆之

【特許出願人】

【識別番号】 000000527

【氏名又は名称】 旭光学工業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100083286

【弁理士】

【氏名又は名称】 三浦 邦夫

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 001971

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9704590

特平 1 1－1 9 3 1 0 7

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ステレオカメラ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 左右に配置された少なくとも一对の撮影光学系と；

この一对の撮影光学系の光軸が成す輻輳角を、被写体距離情報に応じて変化させる輻輳角制御機構と；

を有することを特徴とするステレオカメラ。

【請求項 2】 請求項 1 に記載のステレオカメラにおいて、各撮影光学系は、撮影レンズと撮像素子を有し、

輻輳角制御機構は、各撮影光学系の撮影画角中心が一致する方向に輻輳角を変化させるべく各撮影光学系を回転させる駆動機構を有するステレオカメラ。

【請求項 3】 請求項 1 に記載のステレオカメラにおいて、輻輳角制御機構は、各撮影光学系の光路中に配置されたバリアングルプリズムを有するステレオカメラ。

【請求項 4】 請求項 1 に記載のステレオカメラにおいて、輻輳角制御機構は、各撮影光学系の少なくとも一部を該撮影光学系の光軸と略直交する方向にシフトさせる駆動機構を有するステレオカメラ。

【請求項 5】 請求項 1 ないし 4 のいずれか一項に記載のステレオカメラにおいて、右側の撮影光学系と左側の撮影光学系は第 1 撮像素子と第 2 撮像素子をそれぞれ有しており、これら第 1 撮像素子と第 2 撮像素子の各々でパッシブ方式の測距を行うとき、第 1 撮像素子では撮影画角の中心より左側に測距ポイントを配置し、第 2 撮像素子では撮影画角の中心より右側に測距ポイントを配置して測距を行うステレオカメラ。

【請求項 6】 請求項 1 ないし 5 のいずれか一項に記載のステレオカメラは電子スチルカメラであるステレオカメラ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【技術分野】

本発明は、両眼視差と輻輳とによって立体感を与えるステレオ写真を撮影する

ためのステレオカメラに関する。

【0002】

【従来技術及びその問題点】

左右対称に配置された少なくとも一对の撮影光学系を用いて被写体画像を記録するステレオカメラ（立体カメラ）で撮影を行う場合、比較的近距离の被写体を撮影しようとする場合や、望遠系の撮影光学系を用いて撮影を行う場合には、左右の撮影画角のオーバーラップ領域が狭くなり、立体画像の撮影が困難であった。

【0003】

このような問題点を回避するために、左右の撮影光軸に輻輳角を与えることにより、両眼視差を減少させる手法が知られている。しかし、その多くは、ユーザーにその作業を手動で行わせるものであり、操作性が良くなかった。

【0004】

【発明の目的】

本発明は、以上の従来の問題点に鑑みてなされたものであり、比較的近距离の被写体を撮影しようとする場合や、望遠系の撮影光学系を用いて撮影を行う場合であっても、煩雑な操作を必要とせず左右の撮影光軸に適切な輻輳角を与えて良好な立体画像の撮影を可能とするステレオカメラを提供することを目的とする。

【0005】

【発明の概要】

本発明のステレオカメラは、左右に配置された少なくとも一对の撮影光学系と；この一对の撮影光学系の光軸が成す輻輳角を、被写体距離情報に応じて変化させる輻輳角制御機構と；を有することを特徴としている。この構成によれば、撮影距離が変化する度に輻輳角を手動調整する必要が無いので操作性が良い。

【0006】

【発明の実施の形態】

以下図示実施形態に基づいて本発明を説明する。図1は、本発明を適用したステレオカメラの第1実施形態を示している。ステレオカメラ10は、撮像素子を

用いて被写体像を撮像する電子スチルカメラであり、箱型筐体 11 の前部に左右一対の撮影光学系 RL, LL を有し、箱型筐体 11 の後部に左右一対のファインダ接眼部 RF, LF を有している。

## 【0007】

箱型筐体 11 上面の左右には、電源のオン／オフや各種撮影モード等を選定するファンクションダイヤル 12 と、リリース釦 13 とが設けられている。ファンクションダイヤル 12 の近傍には、フレーム選定や露出補正值選定等に用いる一対の操作釦 14, 15 が設けられている。また箱型筐体 11 前面には、左右一対の撮影光学系 RL, LL の間に位置させて、赤外線アクティブ方式の測距装置 16 が設けられている。

## 【0008】

図 4 および図 5 に示すように、右側撮影光学系 RL は、ボックス形状の右側撮影ユニット 21 に固定されている。同様に、左側撮影光学系 LL は、ボックス形状の左側撮影ユニット 22 に固定されている。各撮影光学系 RL, LL は、光軸に沿って可動の AF レンズ（図示せず）を有している。左右対称に配置された一対の撮影ユニット 21, 22 は、互いに同一構造を有するものである。

## 【0009】

撮影ユニット 21 内における撮影光学系 RL の光軸方向後方には、撮影光学系 RL により形成される被写体像を撮像する右側 CCD（第 1 撮像素子）23 が固定されている。同様に、撮影ユニット 22 内における撮影光学系 LL の光軸方向後方には、撮影光学系 LL により形成される被写体像を撮像する左側 CCD（第 2 撮像素子）24 が固定されている。左右の撮影光学系 RL, LL は、原点 P を中心として基線長 d の間隔で配置されている。

## 【0010】

右側ファインダ接眼部 RF 内には、右側 CCD 23 で撮像した被写体像を表示する右側 LCD 17R が内蔵されている（図 6 参照）。同様に、左側ファインダ接眼部 LF 内には、左側 CCD 24 で撮像した被写体像を表示する左側 LCD 17L が内蔵されている（図 6 参照）。

## 【0011】

左右の撮影ユニット 21, 22 は、互いに平行な回転中心 C1, C2 を有する回転板 31, 32 上にそれぞれ固定されている。図 5 に示すように、各回転板 31, 32 の回転中心 C1, C2 は、対応する撮影光学系 RL, LL の略中心を通して光軸 OR, OL と直交している。各回転板 31, 32 には、扇形状のギヤ部 31a, 32a が形成されており、これらギヤ部 31a, 32a は常時噛合している。このギヤ部 31a, 32a により、左右の回転板 31, 32 は、連動して互いに逆回転方向に回転可能とされている。

## 【0012】

左側撮影ユニット 22 が固定された回転板 32 には、回転中心 C2 をはさんでギヤ部 32a とは反対側の位置に、扇形状のウォームホイール 32b が形成されている。ウォームホイール 32b は、回転板 32 近傍に設けられたモーター 35 の回転軸上に固定されたウォーム 35a と常時噛合している。したがってモーター 35 が回転すると、左右の撮影ユニット 21, 22 が連動して回転中心 C1, C2 を軸として回転する。なお、図 5 に示すように、ギヤ部 31a の径 L1 とギヤ部 32a の径 L2 は同一であるが、ウォームホイール 32b の径 L3 は、径 L1, L2 よりも長く設定されている。回転板 31, 32、ギヤ部 31a, 32a、ウォームホイール 32b、ウォーム 35a、モーター 35 等により輻輳角制御機構 45 (図 6 参照) が構成されている。

## 【0013】

図 2 は、左右の撮影ユニット 21, 22 の光軸 OR, OL を略平行にした状態、即ち左右の撮影光学系 RL, LL を輻輳角を持たせずに配置した状態を示している。図 3 は、左右の撮影ユニット 21, 22 の光軸 OR, OL をステレオカメラ 10 前方で交差させた状態、即ち左右の撮影光学系 RL, LL を輻輳角を持たせて配置した状態を示している。図 2 および図 3 の各図中、d は基線長、S は主被写体、 $f_0$  は被写体距離、 $\theta$  は輻輳角の 2 分の 1 の角度 (即ち、 $2\theta$  が輻輳角)、P は左右の撮影光学系 RL, LL の間の中央に位置する原点を示している。

## 【0014】

図 6 は、第 1 実施形態のステレオカメラ 10 の回路構成を示すブロック図である。ステレオカメラ 10 は、カメラ全般の制御を司るマイコン等からなるシステ



ムコントロール回路40を有している。システムコントロール回路40には、リリース釦13の操作によりオン／オフされるリリーススイッチ13a、操作スイッチ14、15の操作によりオン／オフされる操作スイッチ14a、15a、ファンクションダイヤル12の操作によりスイッチの状態が変化するファンクションダイヤルスイッチ12aがそれぞれ接続されている。リリーススイッチ13aは、リリース釦13の半押し、全押しを検出する2段階スイッチである。

## 【0015】

またシステムコントロール回路40には、測距装置16、右側撮影光学系RLのAFレンズを駆動する第1レンズ駆動回路41、左側撮影光学系LLのAFレンズを駆動する第2レンズ駆動回路42、右側CCD23を駆動する第1CCD駆動回路43、左側CCD24を駆動する第2CCD駆動回路44、輻輳角制御機構45がそれぞれ接続されている。さらにシステムコントロール回路40には、右側LCD17Rを駆動する第1LCD駆動回路46、左側LCD17Lを駆動する第2LCD駆動回路47がそれぞれ接続されている。

## 【0016】

さらにシステムコントロール回路40には、右側CCD23が接続する第1CDS／AGC回路48、左側CCD24が接続する第2CDS／AGC回路49、第1A／Dコンバータ50、第2A／Dコンバータ51、メモリー52、信号処理部53、記憶装置コントローラ54がそれぞれ接続されている。記憶装置コントローラ54には、フロッピーディスクやフラッシュメモリー等の記憶媒体（図示せず）に画像データを記録させる画像記憶装置55が接続されている。

## 【0017】

右側CCD23で取得された画像信号は、第1CDS／AGC回路48を介して第1A／Dコンバータ50でA／D変換されてメモリー52に一旦記憶される。同様に、左側CCD24で取得された画像信号は、第2CDS／AGC回路49を介して第2A／Dコンバータ51でA／D変換されてメモリー52に一旦記憶される。メモリー52に一旦記憶された画像信号は、信号処理部53を介して所定の信号処理を施された後、右側LCD17Rと左側LCD17Lとにそれぞれ出力される。また信号処理部53は、右側LCD17Rと左側LCD17Lと

にそれぞれ出力した画像信号を記憶装置コントローラ 54 にも出力し、この出力信号は、リリース釦 13 が押されてリリーススイッチ 13 a がオンされると、画像記憶装置 55 によりフロッピーディスクやフラッシュメモリー等の記憶媒体に画像データとして記録される。

## 【0018】

図 7 は、第 1 実施形態のステレオカメラ 10 での撮像動作を示すフローチャートである。ステレオカメラ 10 の電源がオンされると、右側 CCD 23 および左側 CCD 24 を駆動し、続いて右側 LCD 17 R と左側 LCD 17 L を駆動する (S101, S103)。その後、右側 CCD 23 および左側 CCD 24 の各々でパッシブ方式の測距を行う (S105)。このとき、右側 CCD 23 では撮影画角の中心より左側 (例えば、撮影画面左半分の略中心位置) に測距ポイントを配置し、左側 CCD 24 では撮影画角の中心より右側 (例えば、撮影画面右半分の略中心位置) に測距ポイントを配置して測距を行う。

## 【0019】

次に、右側 CCD 23 および左側 CCD 24 の各々で測光を行う (S107)。続いて、右側 CCD 23 により求めた第 1 測距値 (被写体距離) と左側 CCD 24 により求めた第 2 測距値 (被写体距離) の平均測距値 ( $(\text{第 1 測距値} + \text{第 2 測距値}) / 2$ ) を求め、その後、右側 CCD 23 により求めた第 1 測光値 (被写体輝度) と左側 CCD 24 により求めた第 2 測光値 (被写体輝度) の平均測光値 ( $(\text{第 1 測光値} + \text{第 2 測光値}) / 2$ ) を求める (S109, S111)。そして、ステップ S109 の処理で求めた平均測距値とステップ S111 の処理で求めた平均測光値とに基づいて、AE/AF 制御を実行する (S113)。

## 【0020】

その後リリース釦 13 が半押しされたことを検出すると、ステップ S117 の処理に進み、検出されなければステップ S105 の処理に戻る (S115)。つまり、電源がオンにされた後、リリース釦 13 が半押しされない限り、ステップ S105 ~ S115 の処理を繰り返す。

## 【0021】

ステップ S115 でリリース釦 13 が半押しされたことを検出すると、測距装

置 16 によりアクティブ方式の測距を行って測距値（被写体距離  $f_0$ ）を求め、この測距値に基づいて輻輳角制御機構 45（即ちモーター 35）を駆動して左右の撮影ユニット 21, 22 を回転させ、これによって左右の光軸 OR, OL に輻輳角を与える（S117, S119）。

## 【0022】

その後、ステップ S107 の処理と同様に、右側 CCD 23 および左側 CCD 24 の各々で再度測光を行い、続いて、ステップ S111 の処理と同様に、右側 CCD 23 により求めた第 1 測光値（被写体輝度）と左側 CCD 24 により求めた第 2 測光値（被写体輝度）の平均測光値（（第 1 測光値 + 第 2 測光値）／2）を再度求める（S121, S123）。そしてこの平均測光値に基づいて再度 AE 制御を実行する（S125）。

## 【0023】

その後リリース釦 13 がさらに押し込まれて全押しされたことを検出すると、ステップ S129 の処理に進み、検出されなければステップ S131 の処理に進む（S127）。リリース釦 13 が全押しされたことを検出したときは、記録装置コントローラ 54 および画像記憶装置 55 を駆動して、フロッピーディスクやフラッシュメモリ等の記憶媒体（図示せず）に画像データを記録する（S129）。この記録後、輻輳角を予め設定されている初期値に戻してステップ S105 の処理にリターンする（S133）。

## 【0024】

ステップ S127 の処理でリリース釦 13 が全押しされいないことを検出したときは、リリース釦 13 の半押し状態が解除されているか否かを検出する（S131）。このとき、リリース釦 13 の半押し状態が解除されていないこと（即ち、リリース釦 13 の半押し状態が維持されていること）を検出したときはステップ S127 の処理に戻り、ステップ S127 および S131 の処理を繰り返し実行し、リリース釦 13 の半押し状態が解除されていることを検出したときは、ステップ S133 に進む（S131）。

## 【0025】

上記ステップ S119 の処理では、以下の式（1）に基づいて輻輳角を設定す

る。

$$\theta = \tan^{-1} (d / 2 f_0) \cdots \cdots (1)$$

但し、 $\theta$  は輻輳角の 2 分の 1 の角度 ( $^{\circ}$ )、 $f_0$  は被写体距離 (m)、 $d$  は左右の撮影光学系 RL, LL 間の基線長 (mm) である。被写体距離  $f_0$  は、図 7 中のステップ S117 の処理によって決定される。

#### 【0026】

以下の表 1 は、基線長  $d$  が 65 mm のときの被写体距離  $f_0$  と角度  $\theta$  の関係を示す。

[表 1]

$f_0$ (m)	$\theta$ ( $^{\circ}$ )
1	1.861
2	0.931
5	0.372
10	0.186

#### 【0027】

図 8 は、本発明を適用したステレオカメラの第 2 実施形態を示している。ステレオカメラ 100 は、第 1 実施形態のステレオカメラ 10 と同様に電子スチルカメラであり、箱型筐体 101 の前部に左右一対の撮影光学系 RL, LL を有し、箱型筐体 11 の後部に左右一対のファインダ接眼部 RF, LF を有している。この第 2 実施形態のステレオカメラ 100 において、第 1 実施形態のステレオカメラ 10 と同一の部材には同一符号を付してある。

#### 【0028】

第 1 実施形態では左右の撮影ユニット 23, 24 を回動して輻輳角を変化させるが、第 2 実施形態では左右の撮影光学系 RL, LL の各光路中に公知のバリアングルプリズム (可変頂角プリズム) を配置し、このバリアングルプリズムを駆動することで輻輳角を変化させる。第 2 実施形態での左右の撮影ユニット 21, 22 は、箱型筐体 101 に対して固定されている。

#### 【0029】

ステレオカメラ 100 には、左右の撮影光学系 RL, LL の被写体側にバリア

ングルプリズムRV, LVがそれぞれ配設されている(図9、図10参照)。図9は、バリアングルプリズムRV, LVにより輻輳角が与えられていない状態(即ち、左右の撮影ユニット21, 22の光軸OR, OLが略平行の状態)を示し、図10は、バリアングルプリズムRV, LVにより輻輳角が与えられている状態を示している。図9および図10の各図中、 $\phi$ はバリアングルプリズムRV, LVの可変頂角角度( $^{\circ}$ )を示している。

## 【0030】

図11は、第2実施形態のステレオカメラ100の回路構成を示すブロック図である。本回路は、第1実施形態でのステレオカメラ10の回路に設けられた輻輳角制御機構45に代えて、各バリアングルプリズムRV, LVとシステムコントロール回路40の間に接続されたバリアングルプリズム(VAP)制御装置60が設けられている。バリアングルプリズム制御装置60は、システムコントロール回路40により制御され、得られた被写体距離 $f_0$ に応じて各バリアングルプリズムRV, LVを駆動して各バリアングルプリズムRV, LVの可変頂角角度 $\phi$ を変化させる。その他の回路構成は、図6に示す第1実施形態での回路構成と基本的に同一である。第2実施形態のステレオカメラ100では、バリアングルプリズムRV, LV、バリアングルプリズム制御装置60等により輻輳角制御機構が構成されている。

## 【0031】

図12は、第2実施形態のステレオカメラ100での撮像動作を示すフローチャートである。このフローチャートは、図7に示した第1実施形態のステレオカメラ10での撮像動作を示すフローチャート中のステップS119の処理を、バリアングルプリズム(VAP)制御(S219)に代えたもので、その他の処理に関しては図7に示すフローチャートと同一である。

## 【0032】

即ち、ステップS117でのアクティブ方式の測距を実行後、この測距値に基づいて各バリアングルプリズムRV, LVを駆動して各バリアングルプリズムRV, LVの可変頂角角度 $\phi$ を変化させ、これによって左右の光軸OR, OLに輻輳角を与える(S219)。この処理後、ステップS121の処理に進む。

## 【0033】

第2実施形態でのステップS219の処理では、以下の式(2)に基づいて可変頂角角度 $\phi$ を設定する。

$$\phi = (n-1) \theta \cdots \cdots (2)$$

但し、 $\phi$ は可変頂角角度(°)、 $n$ は各バリアングルプリズムRV、LVのプリズム屈折率、 $\theta$ は輻輳角の2分の1の角度(偏光角)(°)である。

## 【0034】

以下の表2は、第2実施形態でのステレオカメラ100における、基線長 $d$ が65mmおよびプリズム屈折率 $n$ が1.5のときの被写体距離 $f_0$ と可変頂角角度 $\phi$ の関係を示す。

[表2]

$f_0$ (m)	$\phi$ (°)
1	0.931
2	0.466
5	0.186
10	0.093

## 【0035】

図13は、本発明を適用したステレオカメラの第3実施形態を示している。ステレオカメラ200は、第1実施形態のステレオカメラ10と同様に電子スチルカメラであり、箱型筐体102の前部に左右一対の撮影光学系RL、LLを有し、箱型筐体102の後部に左右一対のファインダ接眼部RF、LFを有している。この第3実施形態のステレオカメラ200において、第1実施形態のステレオカメラ10と同一の部材には同一符号を付してある。

## 【0036】

第1実施形態では左右の撮影ユニット21、22を回動して輻輳角を変化させ、第2実施形態では左右のバリアングルプリズムRV、LVを駆動して輻輳角を変化させるが、第3実施形態では、左右の撮影光学系RL、LLをその光軸に対して直交する方向にシフト(ディセンタ)させることで輻輳角を変化させる。第2実施形態での左右の撮影光学系RL、LLは、対応する撮影ユニット21、

22 内において、光軸と直交し且つ互いに接離する横方向（図 14 および図 15 での左右方向）に移動可能に案内されている。さらに、図 14 および図 15 の各図中では図示しないが、ステレオカメラ 200 内には、左右の撮影光学系 RL, LL を互いに接離する方向に駆動する駆動機構、即ち第 1 および第 2 レンズシフトアクチュエータ 61, 62 が設けられている（図 16 参照）。この駆動機構として、公知の各種駆動機構を用いることができるが、例えば、モーターとカム機構を組み合わせた駆動機構や、コイルと磁石を組み合わせた電磁駆動機構等を用いることができる。

## 【0037】

図 14 は、各撮影ユニット 21, 22 において CCD 23, 24 に対する撮影光学系 RL, LL のシフト量がゼロとされ、輻輳角が与えられていない状態（即ち、左右の撮影ユニット 21, 22 の光軸 OR, OL が略平行の状態）を示し、図 15 は、各撮影ユニット 21, 22 において CCD 23, 24 に対する撮影光学系 RL, LL のシフト量が  $y$  (mm) とされ、輻輳角が与えられている状態を示している。図 15 中、 $\omega$  は輻輳角の 2 分の 1 の角度 ( $^{\circ}$ )、 $f$  はレンズ焦点距離 (mm) であり、 $y$  は撮影光学系 RL, LL のシフト量 (mm) を示している。

## 【0038】

図 16 は、第 3 実施形態のステレオカメラ 200 の回路構成を示すブロック図である。本回路は、第 1 実施形態でのステレオカメラ 10 の回路に設けられた輻輳角制御機構 45 に代えて、右側撮影光学系 RL とシステムコントロール回路 40 の間に接続された第 1 レンズシフトアクチュエータ 61 と、左側撮影光学系 LL とシステムコントロール回路 40 の間に接続された第 2 レンズシフトアクチュエータ 62 が設けられている。第 1 レンズシフトアクチュエータ 61 は、システムコントロール回路 40 により制御され、得られた被写体距離  $f_0$  に応じたシフト量  $y$  だけ右側撮影光学系 RL をシフトさせる。同様に、第 2 レンズシフトアクチュエータ 62 も、システムコントロール回路 40 により制御され、得られた被写体距離  $f_0$  に応じたシフト量  $y$  だけ左側撮影光学系 LL をシフトさせる。その他の回路構成は、図 6 に示す第 1 実施形態での回路構成と基本的に同一である。

第3実施形態のステレオカメラ200では、第1レンズシフトアクチュエータ61、第2レンズシフトアクチュエータ62等により輻輳角制御機構が構成されいてる。

【0039】

図17は、第3実施形態のステレオカメラ200での撮像動作を示すフローチャートである。このフローチャートは、図7に示した第1実施形態のステレオカメラ10での撮像動作を示すフローチャート中のステップS119の処理およびステップS133の処理を、レンズシフトアクチュエータ制御（S319）および各レンズ（撮影光学系RL, LL）を初期位置に戻す処理（S333）に代えたもので、その他の処理に関しては図7に示るフローチャートと同一である。

【0040】

即ち、ステップS117でのアクティブ方式の測距を実行後、この測距値に基づいて各レンズシフトアクチュエータ61, 62を駆動して各撮影光学系RL, LLをシフトさせる。この処理後、ステップS121の処理に進む。ステップS333の処理では、各撮影光学系RL, LLを予め設定されている初期位置に戻してステップS105の処理にリターンする（S333）。

【0041】

第3実施形態でのステップS319では、以下の式（3）に基づいてシフト量yを設定する。

$$y = f \cdot \tan \omega \cdots \cdots (3)$$

$$\tan \omega = 0.5d / (f_0 + f)$$

但し、yはシフト量（mm）、fはレンズ焦点距離（mm）、 $\omega$ は輻輳角の2分の1の角度（°）、dは左右の撮影光学系RL, LL間の基線長（mm）である。

【0042】

第2実施形態では、左右の撮影光学系RL, LLの被写体側にバリアングルプリズムRV, LVをそれぞれ配設したが、各バリアングルプリズムRV, LVの配置はこれに限定されず、左右の撮影光学系RL, LLの各光路中であれば他の位置に配設してもよい。つまり、例えば各バリアングルプリズムRV, LVを、



対応する撮影光学系RL, LL中に配置する構成にしても、同様の効果を得ることが可能である。

【0043】

第3実施形態では、左右の撮影光学系RL, LLをその光軸OR, OLに対して直交する方向にシフト（ディセンター）させることで輻輳角を変化させる構成にしたが、本発明はこれに限定されず、各撮影光学系RL, LLの少なくとも一部をその光軸OR, OLに対して直交する方向にシフトさせる構成にしても、同様の効果を得ることが可能である。

【0044】

上記各実施形態のカメラは電子スチルカメラであるが、各CCD23, 24を銀塩フィルムに置き換えることにより、銀塩フィルムを利用するステレオカメラにも本発明を適用することは可能である。

【0045】

【発明の効果】

以上のように、本発明のステレオカメラによれば、一对の撮影光学系の光軸が成す輻輳角を、被写体距離情報に応じて変化させる輻輳角制御機構を設ける構成にしたので、比較的近距離の被写体を撮影しようとする場合や、望遠系の撮影光学系を用いて撮影を行う場合であっても、煩雑な操作を必要とせずに左右の撮影光軸に適切な輻輳角を与えて良好な立体画像を撮影することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明を適用したステレオカメラの第1実施形態の外観を示す斜視図である。

【図2】

第1実施形態のステレオカメラが有する左右の撮影光学系光軸が略平行のときの撮影光学系を示す図である。

【図3】

第1実施形態のステレオカメラが有する左右の撮影光学系光軸により輻輳角が与えられているときの撮影光学系を示す図である。

【図4】

第1実施形態のステレオカメラの左右の撮影ユニットとその駆動機構を示す斜視外観図である。

【図5】

図4に示す左右の撮影ユニットとその駆動機構の上面図と正面図を関連させて示す図である。

【図6】

第1実施形態のステレオカメラの回路構成を示すブロック図である。

【図7】

第1実施形態のステレオカメラでの撮像動作を示すフローチャート図である

【図8】

本発明を適用したステレオカメラの第2実施形態の外観を示す斜視図である。

【図9】

第2実施形態のステレオカメラが有する左右の撮影光学系光軸が略平行のときの撮影光学系を示す図である。

【図10】

第2実施形態のステレオカメラが有する左右の撮影光学系光軸により輻輳角が与えられているときの撮影光学系を示す図である。

【図11】

第2実施形態のステレオカメラの回路構成を示すブロック図である。

【図12】

第2実施形態のステレオカメラでの撮像動作を示すフローチャート図である

【図13】

本発明を適用したステレオカメラの第3実施形態の外観を示す斜視図である。

【図14】

第3実施形態のステレオカメラが有する左右の撮影光学系光軸が略平行のときの撮影光学系を示す図である。

【図15】

第3実施形態のステレオカメラが有する左右の撮影光学系光軸により輻輳角が与えられているときの撮影光学系を示す図である。

【図 1 6】

第 3 実施形態のステレオカメラの回路構成を示すブロック図である。

【図 1 7】

第 3 実施形態のステレオカメラでの撮像動作を示すフローチャート図である

【符号の説明】

1 0    1 0 0    2 0 0    ステレオカメラ

1 6    測距装置

2 2    右側撮影ユニット

2 3    左側撮影ユニット

2 3    右側 C C D (撮像素子)

2 4    左側 C C D (撮像素子)

L L    左側撮影光学系

R L    右側撮影光学系

L F    左側ファインダ接眼部

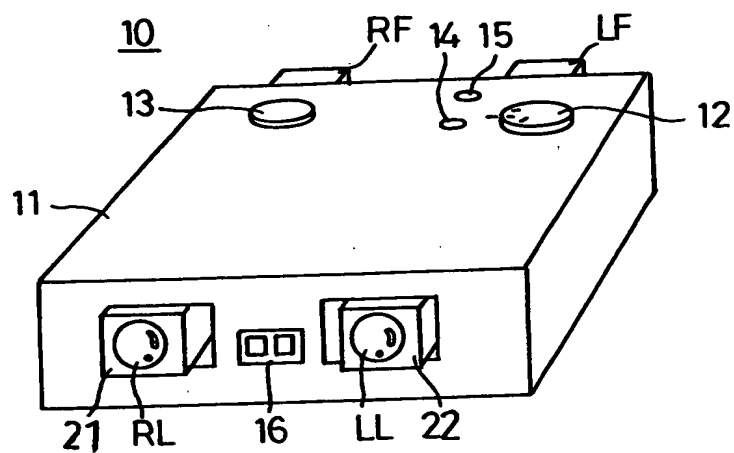
R F    右側ファインダ接眼部

O R    O L    光軸

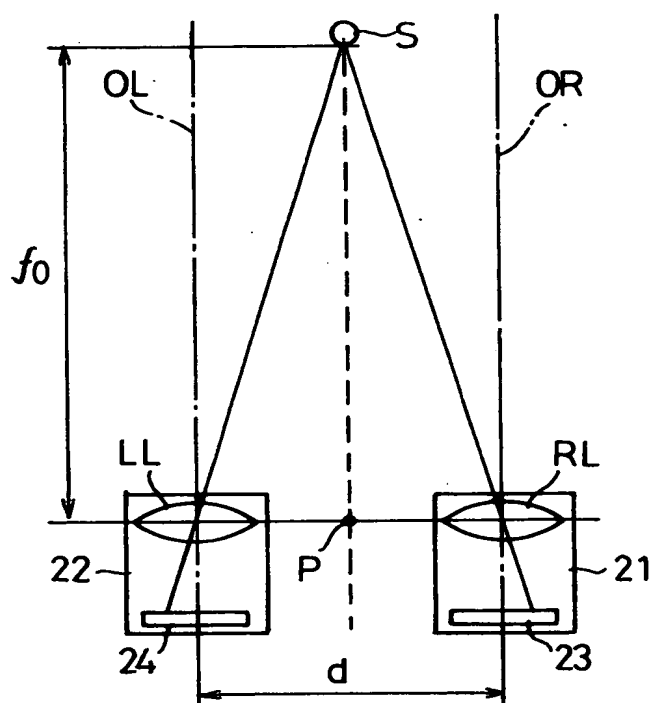
S    主被写体

【書類名】 図面

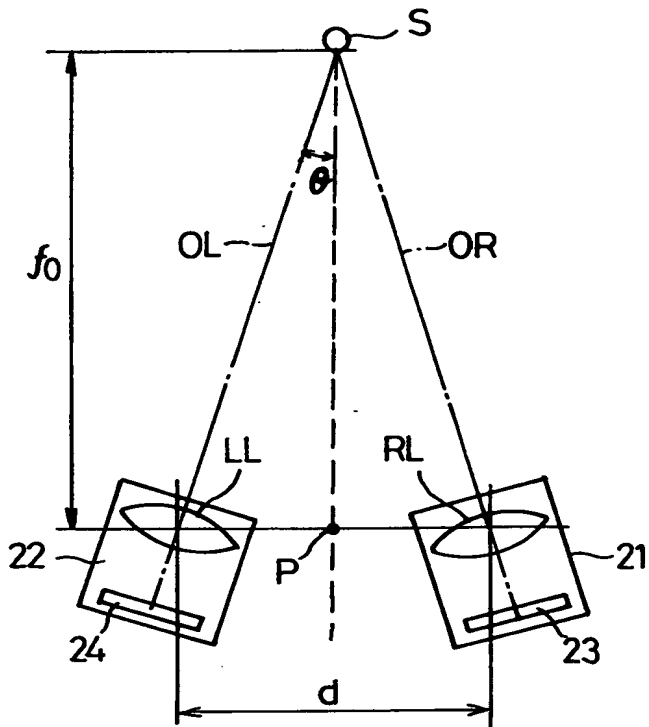
【図 1】



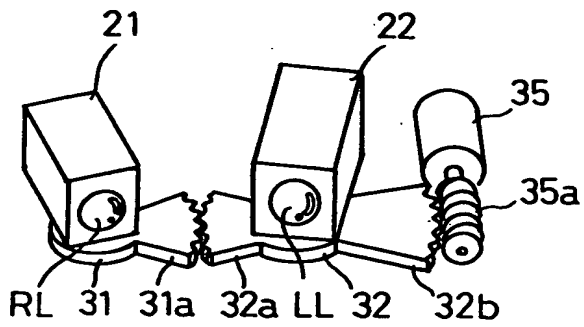
【図 2】



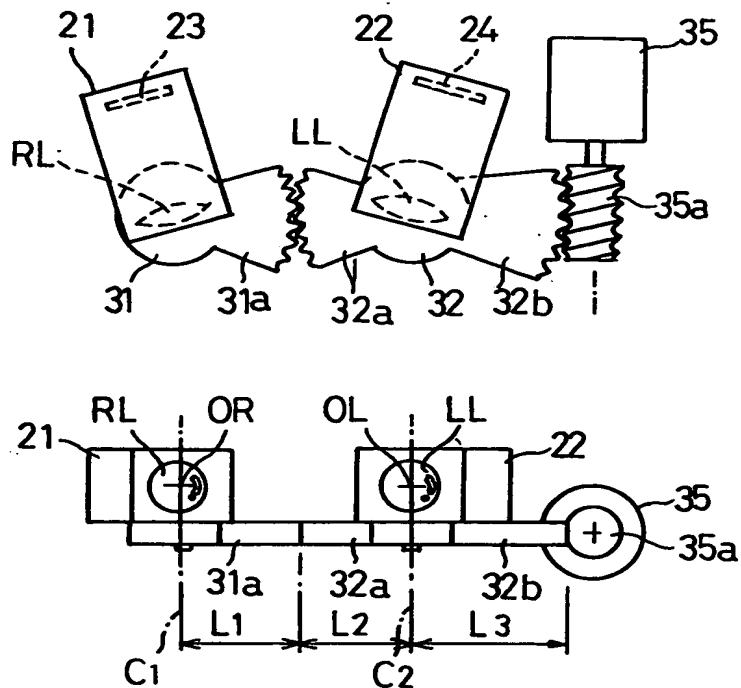
【図 3】



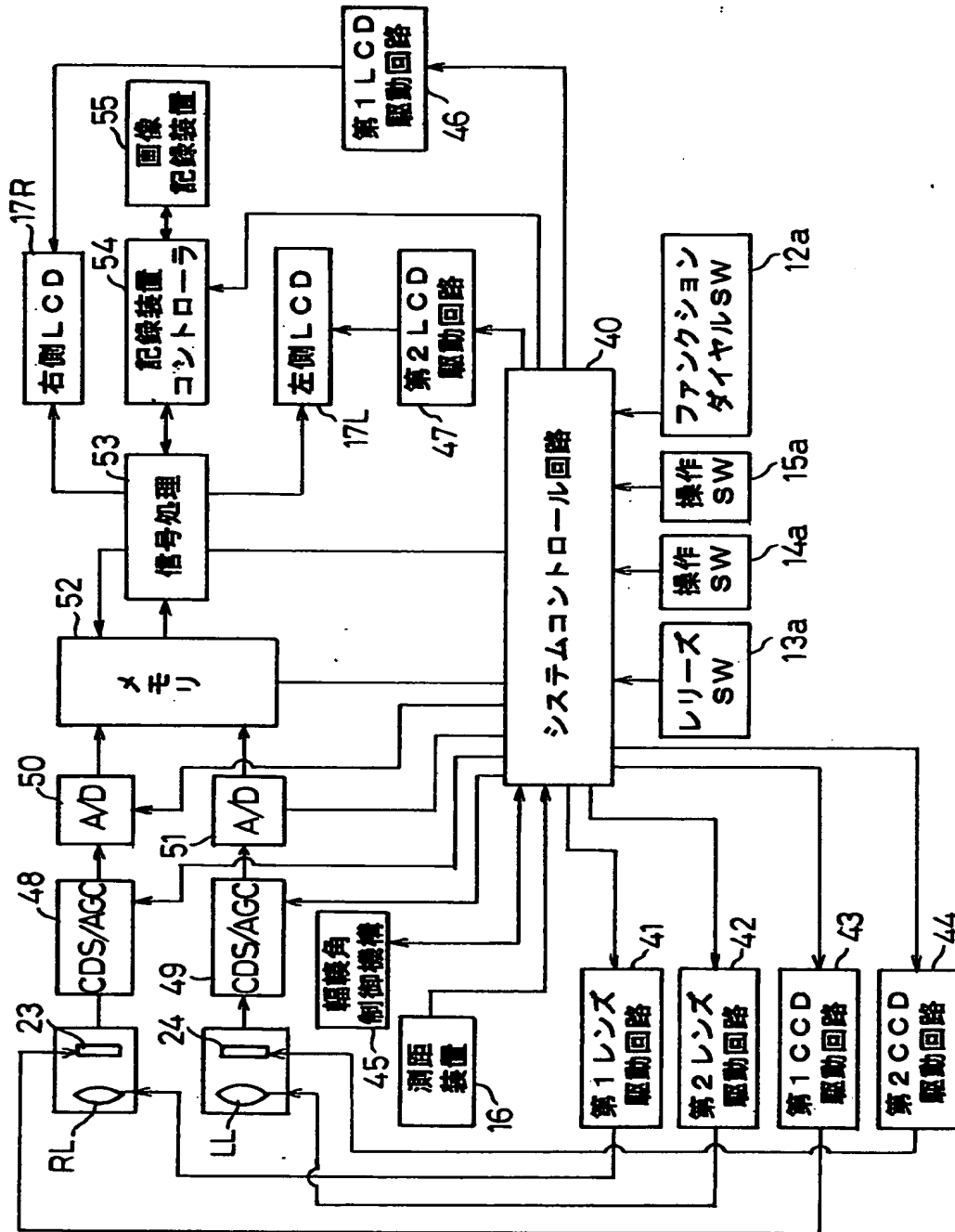
【図 4】



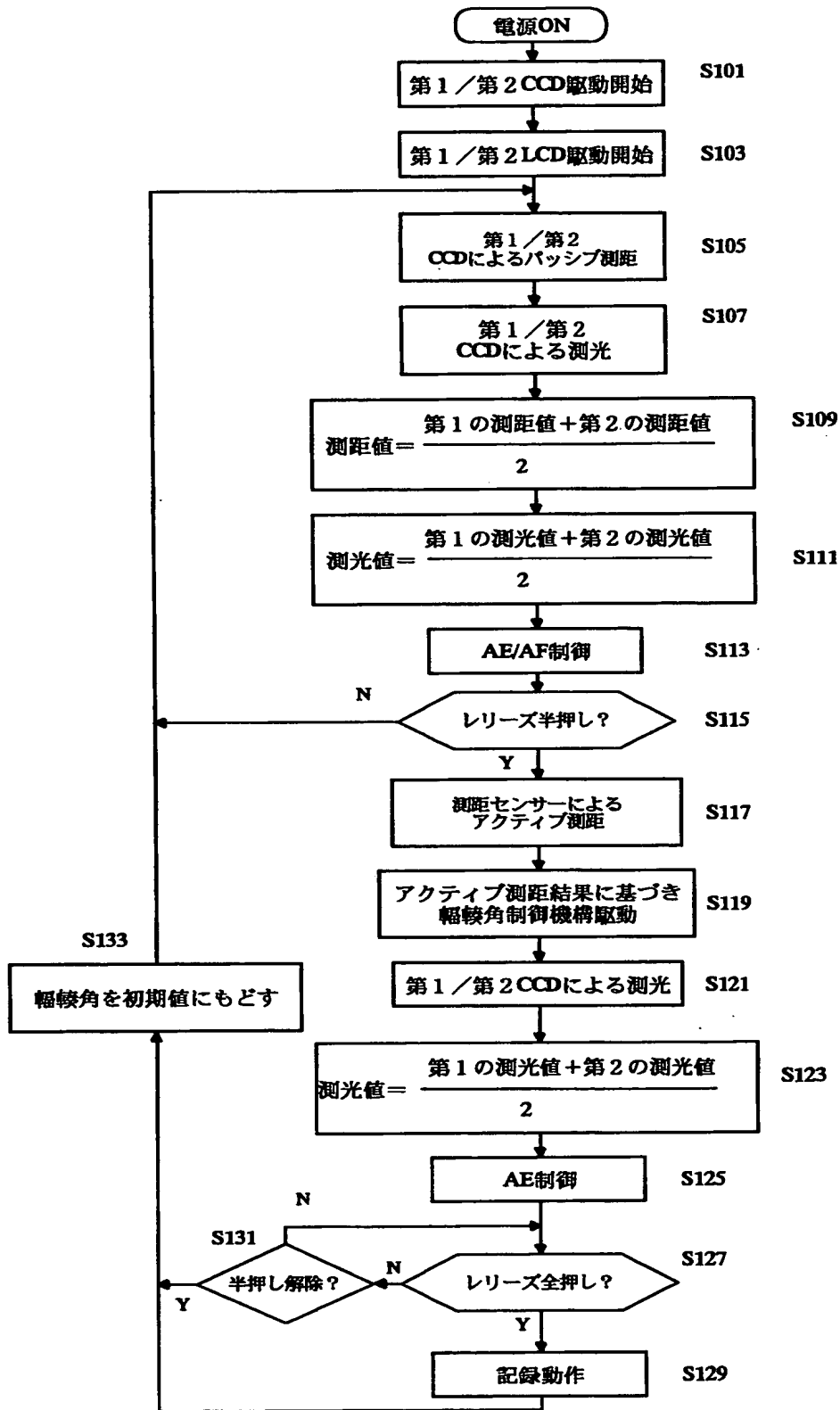
【図 5】



【図6】

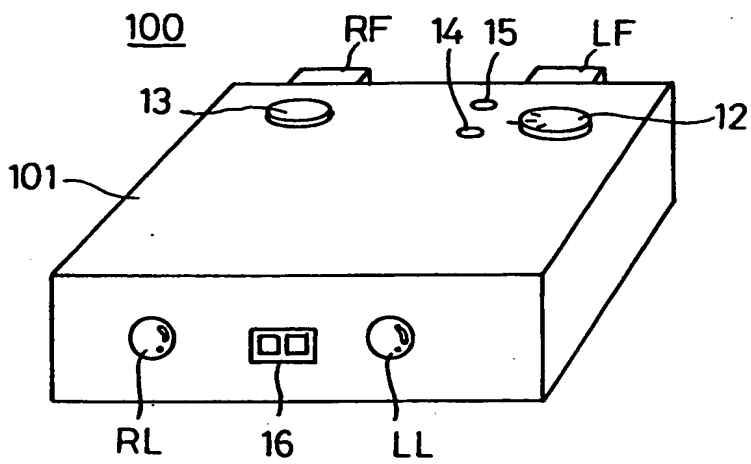


【図7】

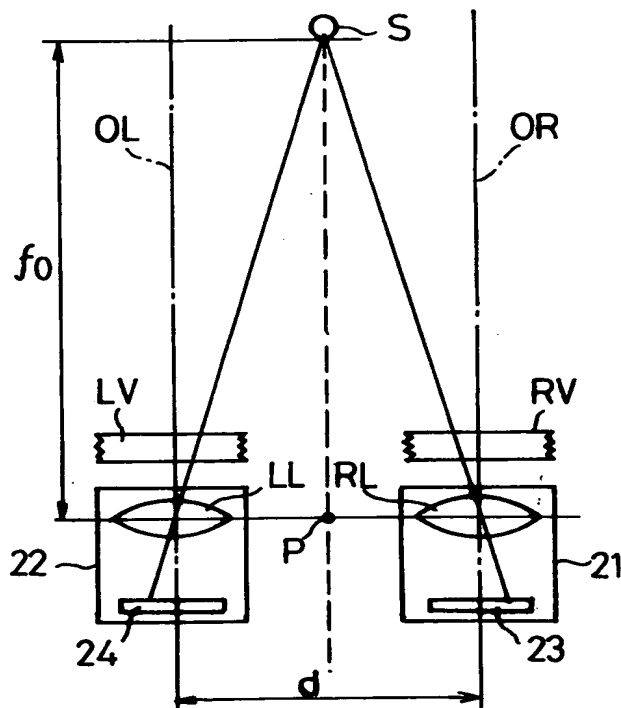




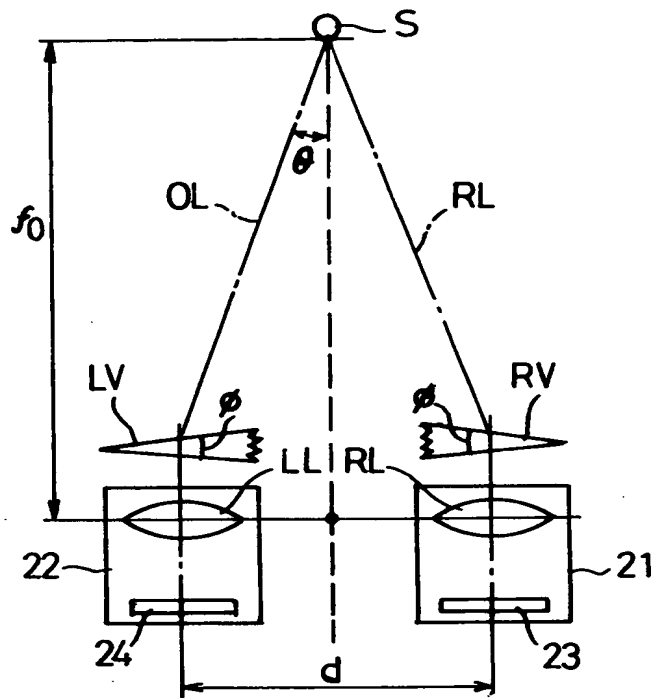
【図 8】



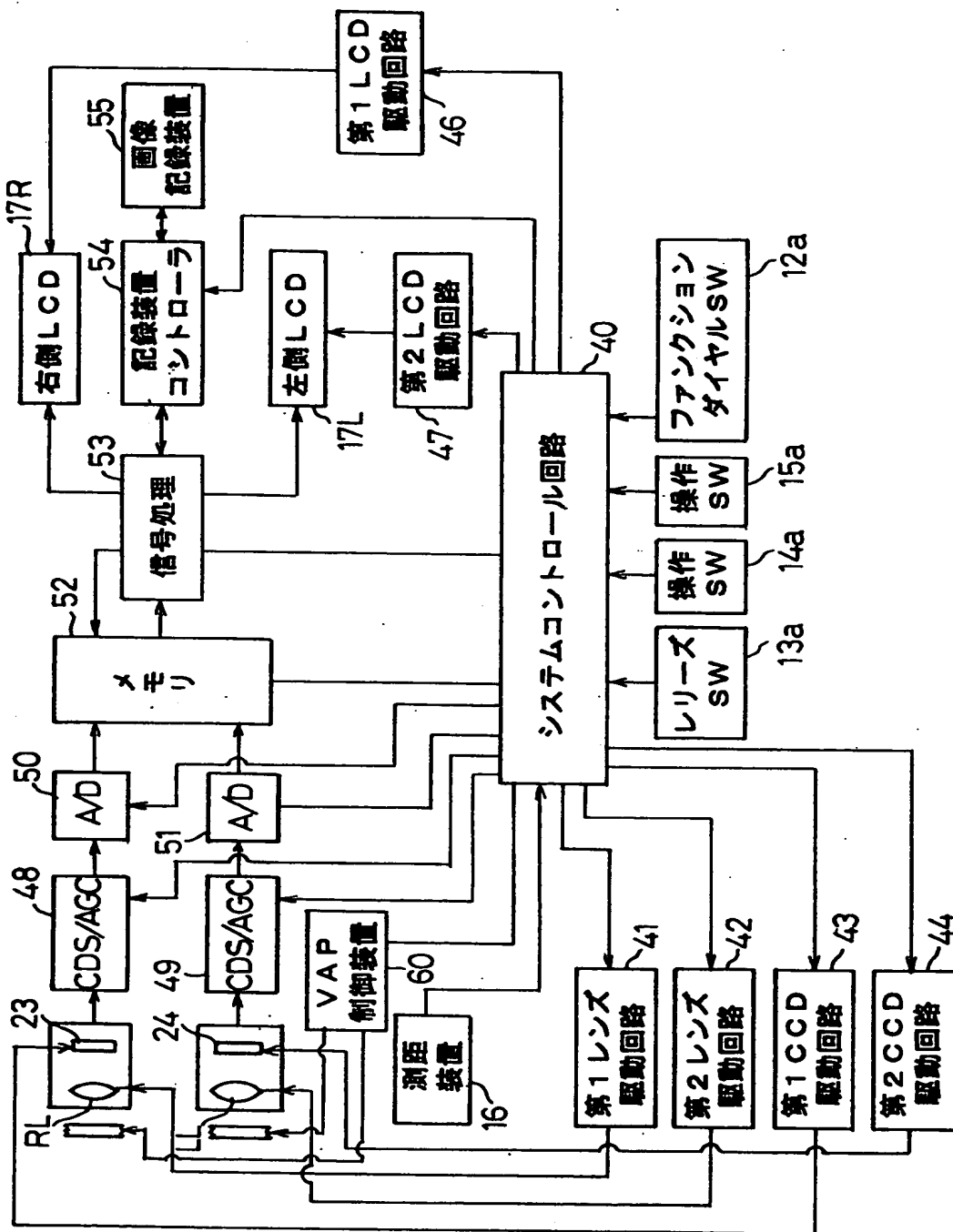
【図 9】



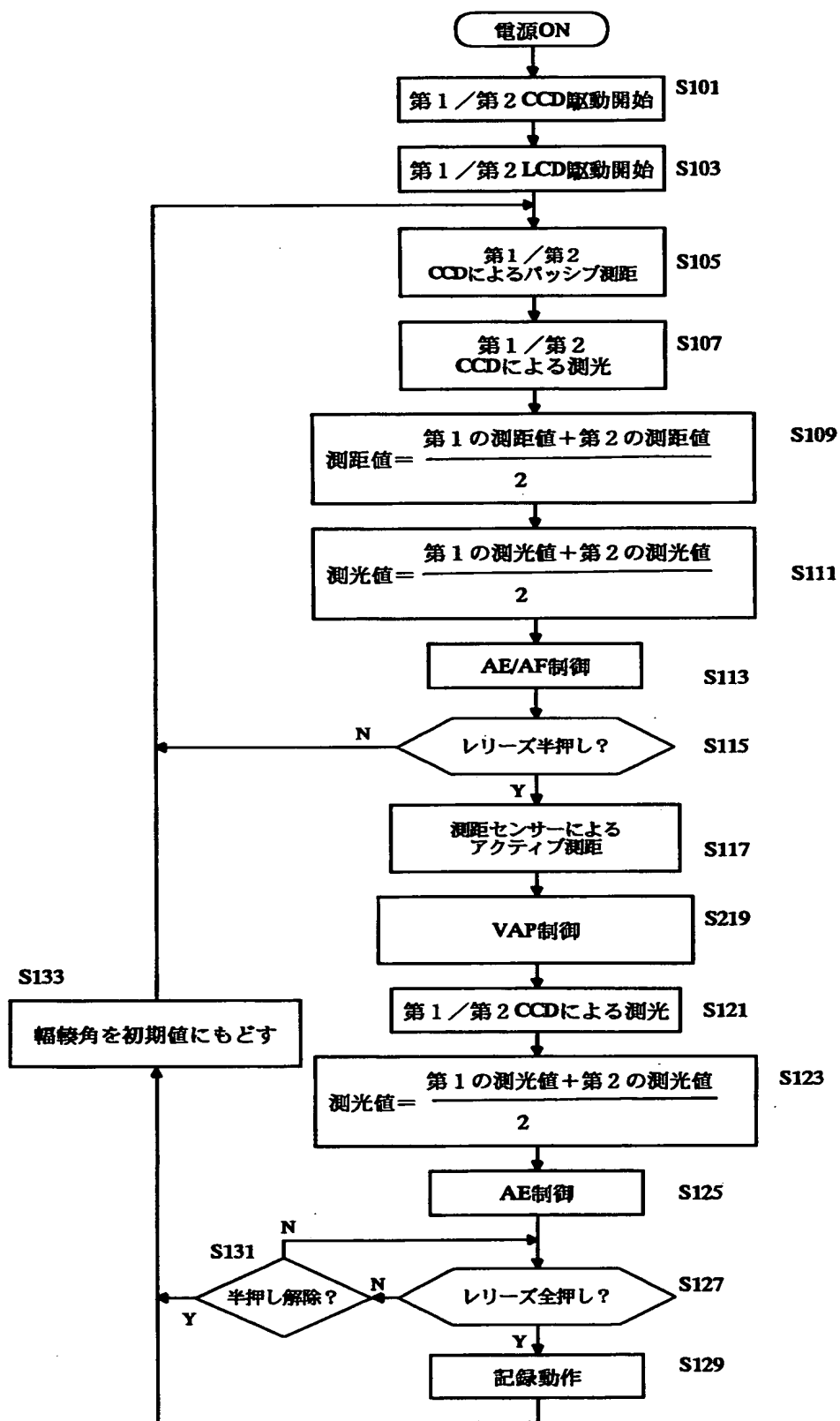
【図 10】



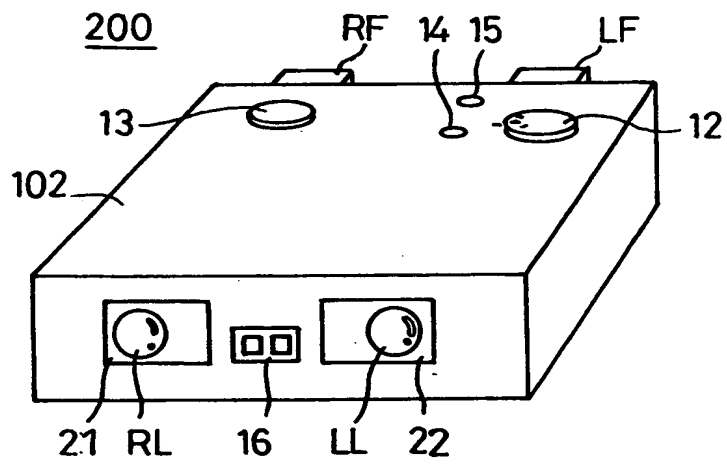
【図 11】



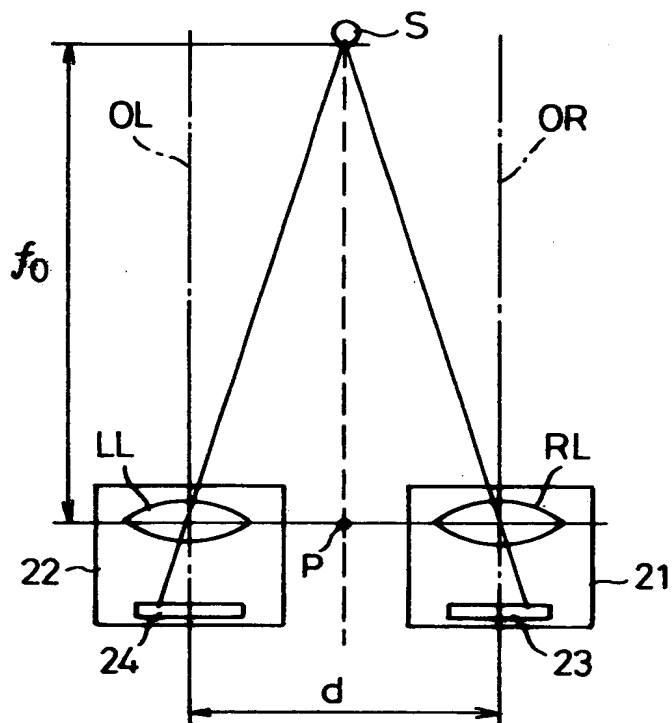
【図 12】



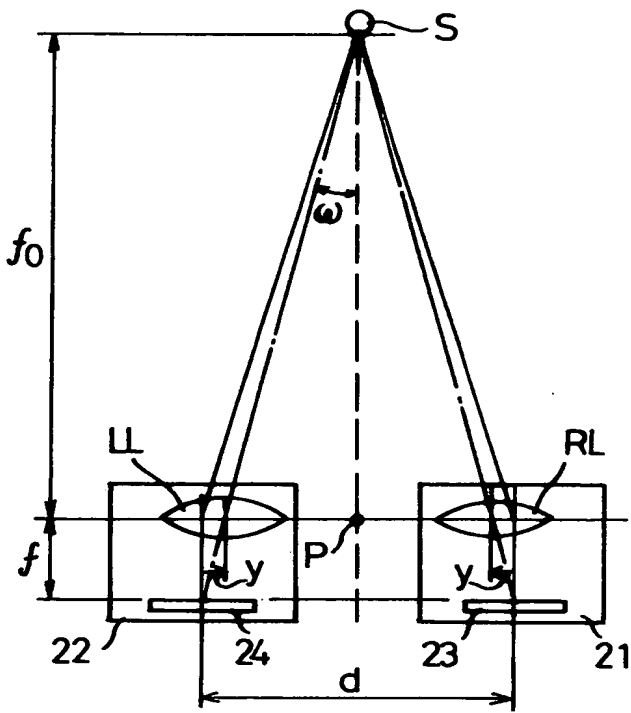
【図 13】



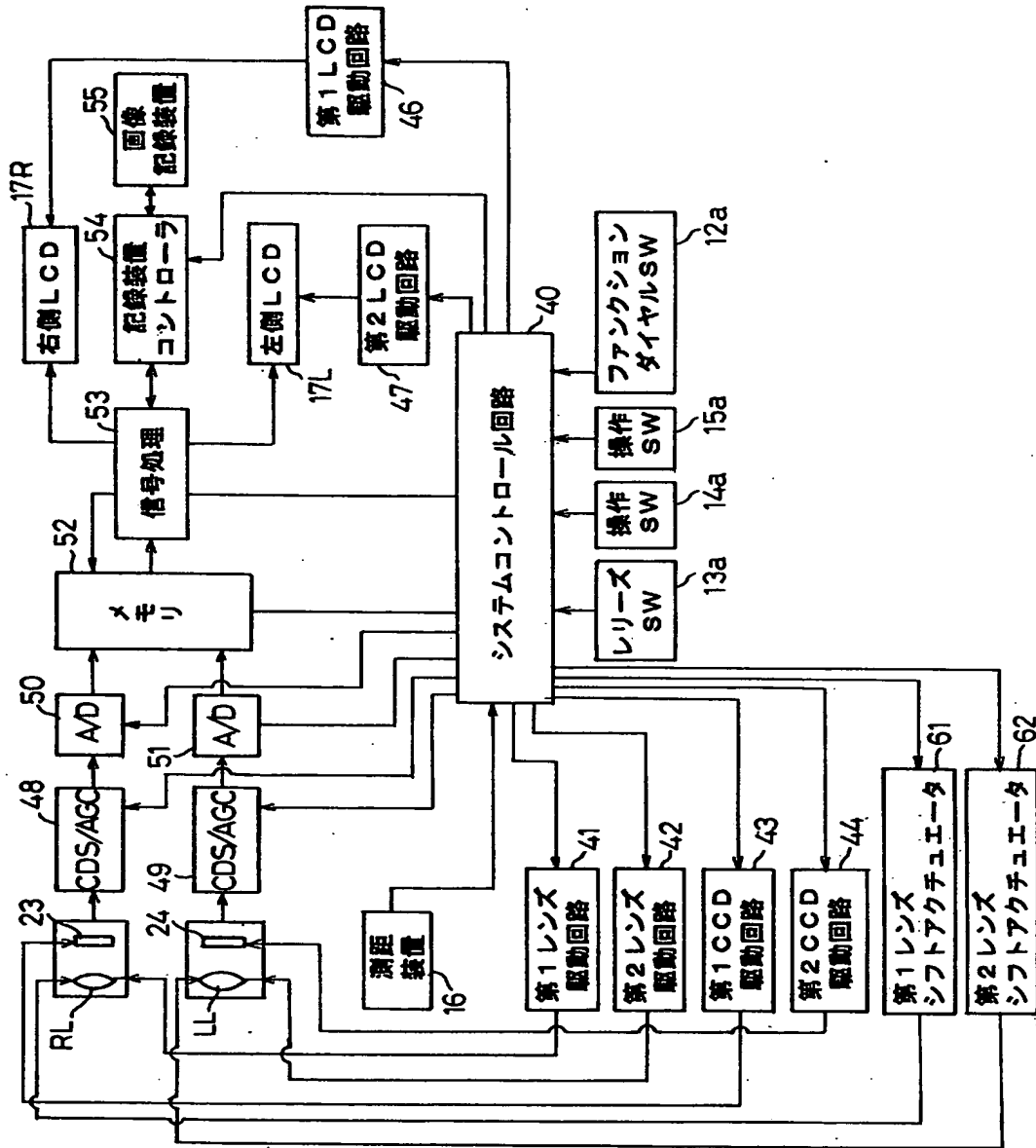
【図 14】



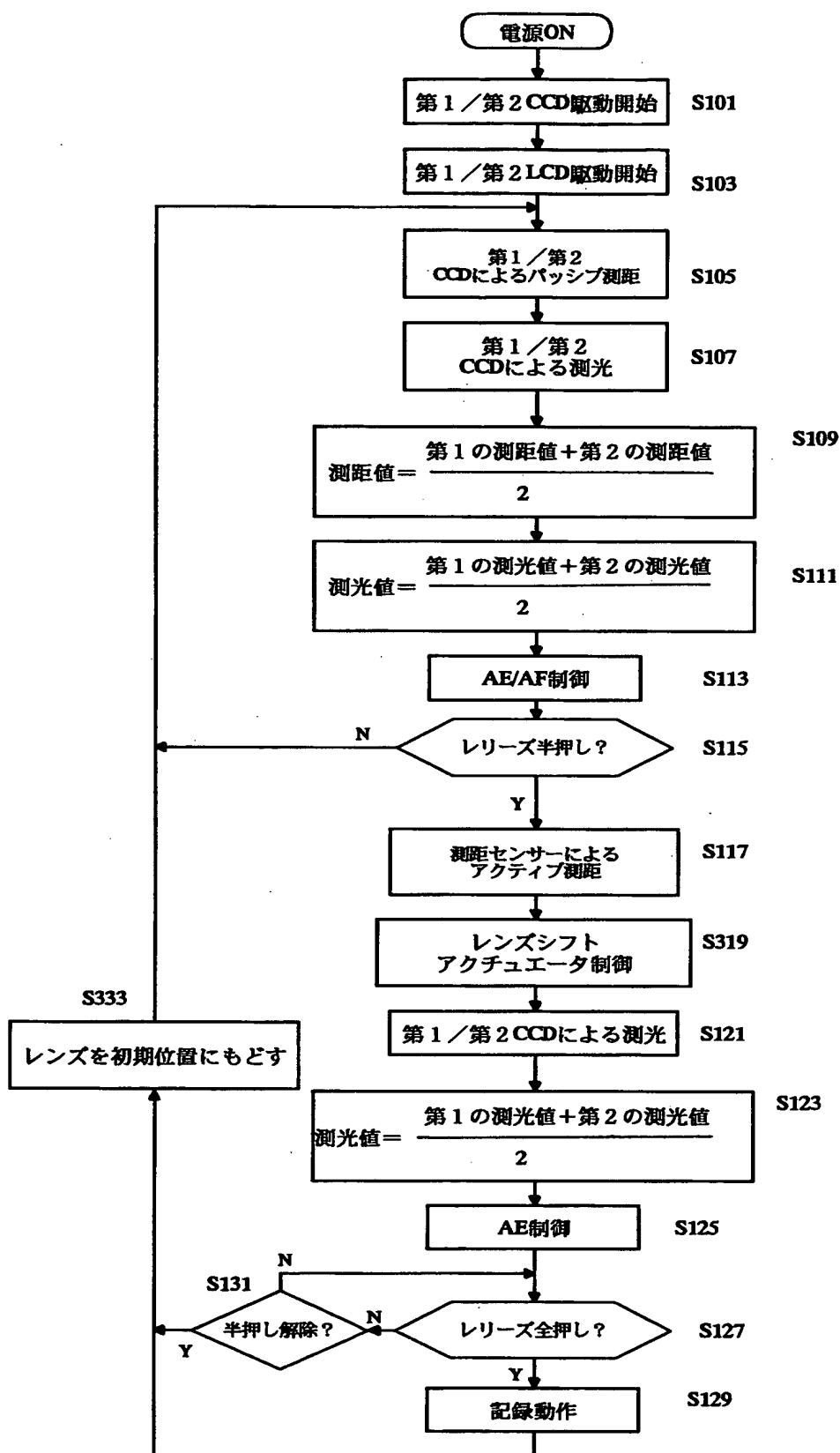
【図 15】



【図 16】



【図 17】





【書類名】 要約書

【要約】

【目的】 比較的近距离の被写体を撮影しようとする場合や、望遠系の撮影光学系を用いて撮影を行う場合であっても、煩雑な操作を必要とせずに左右の撮影光軸に適切な輻輳角を与えて良好な立体画像の撮影を可能とするステレオカメラを提供することを目的とする。

【構成】 左右に配置された少なくとも一对の撮影光学系と；この一对の撮影光学系の光軸が成す輻輳角を、被写体距離情報に応じて変化させる輻輳角制御機構と；を有する。

【選択図】 図 7

認定・付加情報

特許出願の番号	平成11年 特許願 第193107号
受付番号	59900652323
書類名	特許願
担当官	第一担当上席 0090
作成日	平成11年 7月 9日

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成11年 7月 7日
-------	-------------

特平 11-193107

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000000527]

1. 変更年月日	1990年 8月10日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都板橋区前野町2丁目36番9号
氏 名	旭光学工業株式会社